

Schraube sowie Vorrichtung zur Handhabung einer derartigen Schraube

Publication number: DE19917222

Publication date: 2000-11-02

Inventor: HOFFMEISTER FRANK (DE); KEMPER MARTIN (DE)

Applicant: SCHRAUBEN BETZER GMBH & CO KG (DE)

Classification:

- International: B25B23/00; F16B19/04; F16B31/02; F16B35/00; F16B41/00; G06K17/00; G06K19/04; G06K19/06; G06K19/07; G06K19/08; F16B31/02; B25B23/00; F16B19/04; F16B31/00; F16B35/00; F16B41/00; G06K17/00; G06K19/04; G06K19/06; G06K19/07; G06K19/08; F16B31/00; (IPC1-7): F16B35/00; G06K19/06

- European: G06K19/04; G06K19/06C

Application number: DE19991017222 19990416

Priority number(s): DE19991017222 19990416

Also published as:

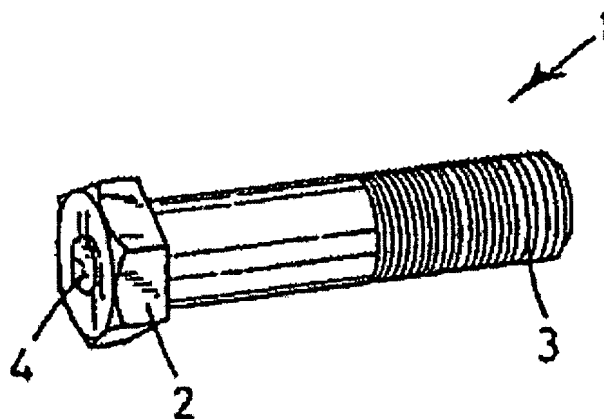
WO0063565 (A1)
EP1171716 (A1)
US6843628 (B1)
EP1171716 (A0)
EP1171716 (B1)

more >>

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19917222

The invention relates to a fixing device, such as a screw (1), a plain washer, a nut or a rivet, with an information memory that can be read from the exterior. The information memory (4) is machine readable. According to the invention, the information memory contains optically readable information.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



②① Aktenzeichen: 199 17 222.6
②② Anmeldetag: 16. 4. 1999
④③ Offenlegungstag: 2. 11. 2000

⑦① Anmelder:
Schrauben Betzer GmbH. & Co. KG., 58509
Lüdenscheid, DE

⑦④ Vertreter:
Habbel & Habbel, 48151 Münster

⑦② Erfinder:
Hoffmeister, Frank, Dr., 58509 Lüdenscheid, DE;
Kemper, Martin, Dr., 48167 Münster, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE 198 28 700 A1
DE 197 09 364 A1
EP 05 35 919 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schraube sowie Vorrichtung zur Handhabung einer derartigen Schraube

⑤⑦ Bei einer Schraube, mit einer Einrichtung zur Übertragung von Informationen zu einer externen Auswertungseinrichtung, schlägt die Erfindung vor, daß die Schraube mit einem Informationsspeicher versehen ist. Weiterhin schlägt die Erfindung eine Vorrichtung zur Montage einer derartigen Schraube vor sowie eine Vorrichtung zum Auslesen von Informationen aus dem Informationsspeicher einer derartigen Schraube.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schraube nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Vorrichtung zur Montage einer derartigen Schraube sowie eine Vorrichtung zum Auslesen von Informationen aus einer derartigen Schraube.

Gattungsgemäße Schrauben sind beispielsweise aus dem Handbuch "Automatische Schraubmontage" des Informations-Zentrum Schrauben, 2. Aufl. 1997 (ISBN 3-922 885-88-8), dort Seite 352 ff. bekannt. Bei derartigen Schrauben ist am Schraubenkopf die Einleitung von Ultraschall in den Schraubenschaft möglich. Die gleichzeitige Messung der longitudinalen und transversalen Ultraschallwellen ermöglicht eine zerstörungsfreie Nachprüfung der Klemmkraft, indem die Längsdehnung des Schraubenschaftes wie auch die im Schraubenschaft herrschende Zugspannung als Schraubenspannung ermittelt werden kann. Bei einem mit einer Stecknuß versehenen Schraubwerkzeug kann die Einleitung des Ultraschalls durch das hohle Innere der Stecknuß erfolgen, indem dort ein Ultraschallübertrager angeordnet ist.

Die gattungsgemäßen Schrauben ermöglichen die Überprüfung der Verschraubung während der Montage der Schraube, so daß eine besonders zuverlässige Dokumentation über korrekt durchgeführte Verschraubungen möglich ist.

Insbesondere bei sicherheitsrelevanten Anwendungsfällen besteht das Interesse, eine möglichst vollständige Rückverfolgbarkeit der an einer Baugruppe beteiligten einzelnen Bauteile zu ermöglichen. Weiterhin soll insbesondere ausgeschlossen werden, daß Plagiate bei der Herstellung derartiger sicherheitsrelevanter Baugruppen verwendet werden, so daß die verwendeten Bauteile möglichst fälschungssicher ausgestaltet sein sollen. Dies betrifft insbesondere auch die bei derartigen Baugruppen verwendeten Befestigungselemente, wobei nachfolgend ausschließlich der Begriff "Schraube" Verwendung findet, hierunter jedoch ebenso auch Muttern, Nieten oder in ein anderes Bauteil einzupressende Preßteile verstanden werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Schraube dahingehend zu verbessern, daß diese möglichst fälschungssicher ausgestaltet ist und eine möglichst vollständige Dokumentation ermöglicht.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch eine Schraube mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, zusätzlich oder in Ergänzung zu den bereits an Schrauben bekannten eingepägten Kennzeichnungen, die einen Hinweis auf den Hersteller oder auf Festigkeitswerte der Schraube enthalten, einen Informationsspeicher an bzw. in der Schraube vorzusehen. Derartige Informationsspeicher können beispielsweise als Barcode-Träger ausgestaltet sein, wobei mehrschichtige Barcodes auf kleinstem Raum eine Fülle von Informationen enthalten können. Schrauben mit derartigen Informationsspeichern zu versehen, ist technisch aufwendig im Vergleich zu der üblichen, speicherlosen Herstellung einer Schraube, so daß bereits hierdurch die Fälschungssicherheit verbessert wird. Insbesondere kann der Informationsspeicher kryptographisch verschlüsselte Informationen enthalten, so daß nur in Abstimmung mit den dafür vorgesehenen Lesegeräten die korrekten Informationen aus dem Informationsspeicher auslesbar sind. Auch hierdurch wird die Herstellung der Schraube fälschungssicherer, so daß bei sicherheitsrelevanten Baugruppen die Verwendung minderwertiger Plagiate von Befestigungsmitteln erschwert oder ausgeschlossen werden kann.

Während bei der Verwendung von Barcode-Trägern als Informationsspeicher eine farbliche Überlackierung der

Schraube, beispielsweise wenn sie im Karosseriebereich von Fahrzeugen oder Flugzeugen eingesetzt wird, die Auslesung dieses Informationsspeichers erschwert oder unmöglich macht, kann bei Verwendung von Mikrochips als Informationsspeicher eine Kontaktierung ggf. über nadelförmige Elektroden erfolgen, die eine derartige Lackschicht durchstoßen, so daß eine spätere Auslesung der Informationen möglich ist.

Bei Verwendung derartiger Mikrochips kann insbesondere vorgesehen sein, einen Chip mit eigenem Prozessor zu verwenden, so daß besonders komplizierte Verschlüsselungsverfahren für die im Informationsspeicher enthaltenen Daten möglich sind. Bei entsprechenden Abmessungen einerseits der Schraube und andererseits eines dem Mikrochip zugeordneten Energiespeichers kann vorgesehen sein, den Energiespeicher ebenfalls in der Schraube anzuordnen. Bei einer in der Schraube angeordneten Batterie als Energiespeicher kann eine Langzeit-Verwendbarkeit sichergestellt werden, indem eine Aktivierungsschaltung vorgesehen ist, die vom Lese- bzw. Schreibgerät betätigt wird, so daß nur dann, wenn ein Zugriff auf den Mikrochip zur Informationsübertragung erfolgt, eine Energieversorgung des Mikrochips durch die Batterie erfolgt.

Ansonsten kann der Mikrochip mittels Kontaktflächen an der Schraubenoberfläche, durch kapazitive Kopplung zur Erzeugung einer Spannung im Mikrochip oder auf ähnliche Weise mit einer Energiequelle verbindbar sein, die außerhalb der Schraube, z. B. in einem Werkzeug oder in einem Lesegerät, untergebracht sein kann.

Weiterhin kann als Informationsspeicher auf besonders vorteilhafte Weise ein Transponder Verwendung finden. Dieser benötigt keine eigene Energiequelle, sondern wird durch eine Auslesevorrichtung mit Energie versorgt, und zwar berührungslos, so daß auch durch evtl. Lackschichten oder andere Abdeckungen hindurch ein derartiger Transponder ausgelesen werden kann. Im folgenden wird daher rein beispielhaft eine erfindungsgemäße "Schraube" mit einem Transponder als Informationsspeicher besprochen.

Vorteilhaft kann der Informationsspeicher nicht nur ausgelesen werden, sondern auch, als Schreib-/Lesespeicher ausgestaltet, mit Informationen beschrieben werden. So lassen sich nicht nur werkseitige Informationen bei der Schraubenherstellung in der Schraube hinterlegen, sondern für eine möglichst lückenlose Rückverfolgung können die Schrauben auch später mit Informationen versehen werden; z. B. wann, wo und auf welche Art sie montiert wurden und ggf. an welchen Werkstücken. Informationen über den Werkstoff der mit Hilfe der Schraube montierten Werkstücke können zudem später bei einer Demontage ein sortenreines Recycling unterstützen, indem nicht notwendigerweise die Werkstücke selbst mit automatisch lesbaren Werkstoffkennungen versehen sind, sondern beispielsweise die ohnehin mit den Informationsspeichern ausgestatteten Schrauben.

Besonders vorteilhaft können aufgrund der kleinen baulichen Abmessungen der zur Verfügung stehenden Informationsspeicher auch solche Schrauben mit Kennzeichnungen versehen werden, die zwar aufgrund ihrer Verwendung kennzeichnungspflichtig sind, aufgrund ihrer Größe eine in den Schraubenkopf eingepägte Kennzeichnung aber gar nicht zulassen.

Der Informationsspeicher kann an- bzw. eingeklebt werden, durch Bördeln, Nieten, Einbetten, Klemmen, Aufstecken oder Anwalzen oder auf andere Weise an bzw. in der Schraube form- und/oder kraftschlüssig, möglichst unverlierbar, befestigt werden, wobei die Befestigungsmethode in Anpassung an die Abmessungen und Eigenschaften von Schraube, Verschraubungswerkzeug und Informationsspeicher gewählt werden kann.

Abweichend von solchen Informationsspeichern, die ein zusätzliches Bauteil in der Schraube oder an der Schraube darstellen, kann auch ein materialinhärenter Informationsspeicher vorgesehen sein, der also vom Schraubenmaterial selbst geschaffen ist: z. B. ein hartmagnetischer Bereich der Schraube, der als Informationsspeicher zur Aufnahme magnetischer Informationen dient. Die Sicherheit der hinterlegten Informationen gegenüber ungewollten Beeinträchtigungen oder Löschungen ist bei derartigen hartmagnetischen Bereichen überraschend groß und insbesondere wird eine bei Betrachtung per Augenschein unsichtbare Kennzeichnung ermöglicht, allerdings ist die Speicherdichte im Vergleich zu optischen oder elektronischen Informationsspeichern geringer.

Vorteilhaft können in dem Informationsspeicher Informationen hinterlegt sein, die seitens des Schraubenherstellers vorgegeben sind und beispielsweise den Hersteller selbst, die verwendete Materialsorte, die Charge des zur Schraubenherstellung verwendeten Rohmaterials oder auch den Zeitpunkt bzw. die Schicht der Schraubenherstellung betreffen. Werden derartige Kennzeichnungen bei der Montage der Schrauben automatisch erfaßt, z. B. durch am Schrauber angeordnete Lesegeräte, so ist eine lückenlose Rückverfolgung möglich. Bei Rückrufaktionen im Automobilbereich beispielsweise kann gezielt ein Anschreiben an solche Fahrzeugbesitzer erfolgen, bei denen qualitätsmäßig bedenkliche Schrauben in den Fahrzeugen verbaut worden sind.

Die Informationsspeicher können weiterhin Informationen über die Handhabung der Schraube enthalten, die ebenfalls vom Schraubenhersteller hinterlegt wurden. Dies kann beispielsweise bestimmte Festigkeitswerte der Schraube betreffen, so daß deren Verwendungszweck dadurch vorgegeben oder eingegrenzt sein kann. Weiterhin können vorgeschriebene Anzugsmomente für die Befestigung der Schraube im Informationsspeicher hinterlegt sein oder die Zuordnung zu bestimmten Werkstücken bzw. bestimmten Werkstoffen.

Zusammenwirkend mit einem entsprechend ausgestalteten Schrauber kann daher vorgesehen sein, das Anzugsmoment automatisch durch die Schraube zu steuern: Der Schrauber hat üblicherweise zugunsten einer korrekten Dokumentation ohnehin eine elektronische Auswertungseinrichtung für das aufgebrachte Anzugsmoment. Durch das aus dem Informationsspeicher der Schraube vorgegebene Sollmaß für das aufzubringende Anzugsmoment kann eine Beeinflussung des Schraubers dahingehend erfolgen, daß dieser bei Erreichen dieses in der Schraube hinterlegten Anzugsmomentes automatisch abgeschaltet wird.

Jedoch kommen dafür nicht nur kraftbetätigte Schrauber in Frage. Aus der Praxis sind Schrauber bekannt, die sowohl handgehalten als auch handbetätigt sind und die eine elektronische Auswertung des Anzugsmoments aufweisen. Eine Anzeige des momentanen Anzugsmoments erfolgt mittels LCD-Feld und ein akustisches Signal ertönt bei erreichtem Soll-Moment. Die dabei vorgesehene elektrische Energieversorgung derartiger Schrauber kann auch das Auslesen bzw. Beschreiben des Informationsspeichers in einer Schraube ermöglichen.

Auch können im Informationsspeicher der Schraube Informationen darüber hinterlegt sein, ob zweistufig und mit welchen Anzugsmomenten diese zweistufige Verschraubung erfolgen soll. Auf diese Weise ist eine besonders einfache Bedienung der Schrauber auch für ungelernes Personal möglich, da unterschiedliche Anzugsmomente für die verschiedensten Schrauben zuverlässig eingehalten werden, ohne daß am Schrauber Einstellungen oder Umstellungen erforderlich sind, abgesehen von einem ggf. erforderlichen Wechsel des eigentlichen Schlüsselwerkzeugs, beispiels-

weise einer Stecknuß.

Arbeitsplatzbezogen kann ein Schraubwerkzeug konfiguriert sein, indem am Schraubwerkzeug selbst ein Informationsspeicher vorgesehen ist, der Informationen über die Werkstücke oder Werkstoffe enthält, die mit dem Schrauber befestigt werden sollen. Durch den Abgleich entsprechender Informationen zwischen Schraube einerseits und Schrauber andererseits kann verhindert werden, daß Schrauben an der falschen Stelle verwendet werden. Dies ist insbesondere für ein anschließendes, voll automatisiertes Recycling vorteilhaft, wo ggf. die Demontagewerkzeuge Schrauben mit der entsprechenden Kennzeichnung aufsuchen, um sortenrein die entsprechenden Werkstücke einer größeren Baugruppe zu zerlegen. So kann beispielsweise eine Werkstückkennzeichnung vorgesehen sein, z. B. "Stoßstange" oder "Kotflügel", oder es können entsprechende Werkstoffkennzeichnungen vorgesehen sein, z. B. "PE", "PP" oder "PVC" für Kunststoffe bzw. "St" oder "Al" für Metallbauteile.

Wenn der Informationsspeicher der Schraube als Schreib-/Lesespeicher ausgestaltet ist, kann er während der Montage beschrieben werden, so daß in der Schraube Informationen über die durchgeführte Verschraubung hinterlegt werden, beispielsweise die erwähnten Werkstück- bzw. Werkstoffinformationen oder Informationen über das auf die Schraube aufgebrachte Anzugsmoment. Ebenfalls sind Informationen über das verwendete Schraubwerkzeug möglich, oder über Ort bzw. Zeitpunkt der Montage, so daß anhand dieser Informationen eine optimale Rückverfolgung ermöglicht wird.

Bei derartig beschreibbaren Informationsspeichern ist aus Gründen der Fälschungs- und Manipulationssicherheit vorteilhaft vorgesehen, daß neu in den Informationsspeicher eingeschriebene Informationen keine alten Informationen überdecken oder ersetzen können. Es dürfen also keine bereits verwendeten Speicherplätze im Informationsspeicher erneut beschrieben werden, sondern jeder Neueintrag von Informationen in den Informationsspeicher darf aus Sicherheitsgründen nur auf neuen, noch frei verfügbaren Speicherplätzen erfolgen.

Wenn ohnehin bei der Verschraubung relevante Daten ermittelt werden, so können diese ggf. unmittelbar an der Schraube angezeigt werden, so daß auch ohne elektronische Lesegeräte eine Kontrolle der Verschraubung möglich ist. Beispielsweise ist die Anordnung eines Mikrochips an bzw. in der Schraube möglich, wobei der Mikrochip mit z. B. einer LED ausgestattet ist und bei Erreichen z. B. des vorgegebenen Anzugsmoments die LED durch eine Betätigungsschaltung aktiviert wird. Nach Absetzen des Werkzeugs kann daher eine optische Kontrolle vorgenommen werden. Zur Energieversorgung einer derartigen Anzeige kann ein schraubeneigener Energiespeicher vorgesehen sein, jedoch kann auch ein Energiewandler für von außen zugeführte Energie vorgesehen sein, z. B. in Form einer Fotozelle, so daß bei Anleuchten der Schraube die Fotozelle die Betriebsspannung für die LED erzeugt und, sofern die Verschraubung korrekt erfolgte und die Betätigungsschaltung die LED "freigeschaltet" hat, die LED aufleuchtet. Ggf. können mehrfarbig leuchtende LEDs eingesetzt werden, z. B. handelsübliche, wahlweise rot oder grün leuchtende LEDs. Die grundsätzliche Funktionsbereitschaft der Anzeige ist dabei in jedem Fall durch das Aufleuchten der LED erkennbar, z. B. vor Verwendung der Schraube. Zusätzlich ist anhand der Färbung eine differenzierte Aussage möglich, ob z. B. das vorgegebene Anzugsmoment beider Verschraubung erreicht wurde oder nicht, indem die Betätigungsschaltung erst bei Erreichen dieses Anzugsmoments zwischen den entsprechenden, die Farbgebung bestimmenden Kontakten der LED umschaltet.

Die gattungsgemäß möglichen Informationen über die

Verschraubung, wie sie beispielsweise durch das eingangs genannte Ultrafast-Verfahren möglich sind, können vorteilhaft auch bei den erfindungsgemäßen Schrauben vorgesehen sein. Insbesondere ist dabei vorteilhaft möglich, die gewonnenen Meßergebnisse im Informationsspeicher der Schraube zu hinterlegen. Derartige Messungen können beispielsweise auch optisch erfolgen, beispielsweise wenn die Schraube eine durchgehende Kernbohrung aufweist und deren Längenänderung durch Laufzeitveränderungen eines Lichtstrahles ermittelt werden, der diese Kernbohrung durchheilt und am Ende der Kernbohrung reflektiert wird.

Vorteilhaft ist der Informationsspeicher am oder im Schraubenkopf angeordnet. Hier ergibt sich ein vergleichsweise großer Bereich, der mit einer Ausnehmung versehen werden kann und der, da er kaum oder gar nicht der Schraubenspannung ausgesetzt ist, ohne nennenswerte Qualitätsverluste der Schraube den Informationsspeicher aufnehmen kann. Zudem ist üblicherweise eine gute Zugänglichkeit zu einem im Schraubenkopf angeordneten Informationsspeicher gegeben.

Allerdings kann alternativ auch am gegenüberliegenden Ende der Schraube, nämlich am Schaftende, ein Informationsspeicher vorgesehen sein. Dies kann insbesondere in Preßteilen vorgesehen sein, die lediglich mit einem Ende aus einem anderen Bauteil herausragen. Weiterhin kann eine derartige Anordnung bei Schrauben vorteilhaft sein, die einen z. B. mit einem Vierkant versehenen Einsteckkopf aufweisen, der nicht mit einem Schraubwerkzeug festgelegt wird, sondern durch seine Formgebung verdrehsicher in einem anderen Bauteil festgelegt ist. Die Verschraubung der Schraube erfolgt dann vom Schaftende aus durch eine Mutter. In vielen dieser Anwendungsfälle ist der Kopf später schlecht zugänglich innerhalb einer Baugruppe vorgesehen, während das Schaftende demgegenüber frei zugänglich ist.

Die als "Schrauber bezeichneten Schraubwerkzeuge, die zur Handhabung der erfindungsgemäßen Schrauben vorgesehen sind, können vorteilhaft über ein Lesegerät verfügen, mit dem die Informationen aus dem Informationsspeicher der Schraube auslesbar sind. Dieses Lesegerät kann dann zur Steuerung des Schraubers in der bereits erwähnten Weise dienen, beispielsweise zur selbsttätigen Einhaltung des für die Schraube vorgesehenen Anzugmomentes. Wird dagegen beim Abgleich der Informationen zwischen Schrauber und Schraube ein Fehler festgestellt, z. B. beim Abgleich von Werkstück- oder Werkstoffkenngrößen, kann der Schrauber blockiert werden, so daß die an dieser Stelle falsche Schraube nicht montiert werden kann.

Für die sehr große Anzahl von Schrauben, die mit Sechskantköpfen versehen ist, werden üblicherweise Stecknüsse an den Schraubern verwendet. Diese Stecknüsse weisen einen Hohlraum auf, durch den der Zugriff auf den Informationsspeicher der Schraube während einer Verschraubung erfolgen kann.

Zur preisgünstigen Nachrüstung von bereits vorhandenen Schraubern kann ein Adapter vorgesehen sein, der zwischen einerseits die Abtriebswelle des Schraubers und andererseits die Stecknuß oder ein vergleichbares Schlüsselwerkzeug gebracht wird. Dieser Adapter kann beispielsweise ein feststehendes äußeres Gehäusebauteil aufweisen sowie die innen durchgeführte Verlängerung der Abtriebswelle des Schraubers. Von diesem Adapter, der die Signalanbindung an den Informationsspeicher ermöglicht, kann eine Signal- bzw. Datenübertragung an eine weiterverarbeitende Elektronik erfolgen, die entweder in dem Adapter selbst untergebracht ist, oder am Schraubergehäuse nachträglich befestigt werden kann, oder die in einer zentralen Auswertungs elektronik untergebracht ist. Diese weiterverarbeitende Elektronik wird ggf. mit einer drahtgebundenen oder auch drahtlosen

Datenleitung des Schraubers verbunden, welche bereits im Schrauber zur Protokollierung von durchgeführten Verschraubungen vorgesehen ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung im folgenden näher erläutert. Dabei zeigen die Fig. 1 und 2 unterschiedliche Schrauben,

Fig. 3 einen Schrauber, und

Fig. 4 ein Lesegerät mit einer optischen Anzeige zur Darstellung von aus dem Informationsspeicher einer Schraube ausgelesenen Informationen.

In Fig. 1 ist eine Schraube 1 dargestellt, die rein beispielhaft für verschiedenartig ausgestaltete Befestigungselemente, wie Schrauben, Muttern, Niete, Preßteile od. dgl. steht. Die Schraube 1 weist einen als Sechskant ausgestalteten Schraubenkopf 2 auf sowie einen Schraubenschaft 3. Im Schraubenkopf 2 ist ein Informationsspeicher 4 in Form eines Transponders angeordnet, wobei anstelle des Transponders auch ein hartmagnetischer Bereich vorgesehen sein kann, ein Barcode-Träger oder ein Mikrochip, ggf. sogar ein Mikrochip mit eigenem Prozessor, wobei einem derartigen Mikrochip ein eigener Energiespeicher zur Verfügung stehen kann, der ebenfalls im Schraubenkopf 2 untergebracht ist.

In Fig. 2 ist eine Schraube 1 dargestellt, bei der der Schraubenkopf 2 nicht für eine Werkzeugbetätigung vorgesehen ist. Vielmehr weist die Schraube unterhalb des Schraubenkopfes 2 eine Verdrehsicherung 5 auf, mit der sie klemmend oder formschlüssig in beispielsweise eine Blechplatte eingesetzt werden kann. Die eigentliche Befestigung dieser Schraube 1 erfolgt vom Schaftende aus. Auch diese Schraube kann im Schraubenkopf 2 einen Informationsspeicher aufweisen. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedoch vorgesehen, daß diese Schraube später nach Montage einer größeren Baugruppe vom Schraubenkopf 2 her nicht mehr zugänglich sein wird. Aus diesem Grund ist am Ende des Schraubenschaftes 3 der Informationsspeicher 4 vorgesehen.

Je nachdem, wie weit dieses Schaftende aus der später aufzubringenden Mutter herausragt, kann problemlos eine Sackbohrung in dieses Schaftende eingebracht werden, um den Informationsspeicher 4 aufzunehmen, ohne die Qualität der Verschraubung zu gefährden. Alternativ kann bei derartigen Verschraubungen vorgesehen sein, den Informationsspeicher 4 nicht an der Schraube 1 selbst vorzusehen, sondern an der zugehörigen Mutter. Auf diese Weise kann sichergestellt sein, daß der Schraubenquerschnitt nicht durch das Einbringen einer Sackbohrung geschwächt werden muß.

In Fig. 3 ist ein Verschraubungswerkzeug, ein sogenannter "Schrauber" 6 dargestellt. Der Schrauber 6 ist motorisch für den industriellen Einsatz vorgesehen. Er weist daher unabhängig von seiner ggf. pneumatischen oder elektrischen Antriebsart einen Sensor zur Feststellung des auf die Schraube aufgebrachten Anzugmomentes auf, so daß die Verschraubungen protokolliert und dokumentiert werden können. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Schrauber mit einer Druckluft- oder Elektro-Anschlußleitung 7 zur Energieversorgung des Schraubermotors versehen, jedoch sind auch nicht motorisch getriebene Schrauber erfindungsgemäß verwendbar. Zusätzlich ist ein Datenkabel 8 vorgesehen, welches vorteilhaft abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel in einer Umhüllung angeordnet sein kann, die das Datenkabel 8 sowie die Anschlußleitung 7 gemeinsam umgibt.

Der Schrauber 6 ist für die Montage von Sechskantkopfschrauben vorgesehen und daher mit einer Stecknuß 9 ausgestattet. Die Stecknuß 9 ist nicht direkt auf die üblicherweise als Vierkant ausgestaltete Welle des Schraubers 6 aufgesteckt, sondern befindet sich auf einem Adapter 10, der

seinerseits auf dem Schrauber 6 befestigt ist und dessen Welle verlängert.

Weiterhin weist der Adapter 10 Lese- bzw. Schreibrichtungen auf, um auf die Informationsspeicher 4 der Schrauben 1 zuzugreifen. Ein Übertragungskabel 11 verläuft vom Adapter 10 zu einer elektronischen Schaltung 12, die ihrerseits mit der Elektronik des Schraubers 6 und damit mit dem Datenkabel 8 in Verbindung steht.

Aus dem Informationsspeicher 4 einer Schraube 1 ausgelesene Daten können daher über den Adapter 10 und die elektronische Schaltung 12 sowie das Datenkabel 8 in an sich bekannter Weise zur Protokollierung und Dokumentation der Verschraubungen Verwendung finden. Darüber hinaus ist eine Steuerung des Schraubers 6 unmittelbar durch die Schraube 1 möglich, indem beispielsweise die Abschaltung des Schraubers 6 dann ausgelöst wird, wenn der Schrauber 6 das erforderliche Anzugsmoment aufgebracht hat, welches im Informationsspeicher 4 der Schraube 1 dokumentiert ist.

Umgekehrt können vom Schrauber Informationen in den Informationsspeicher 4 einer Schraube 1 geschrieben werden, beispielsweise das tatsächlich aufgebrachte Antriebsmoment sowie Informationen zur Identifizierung des Schraubers, des Werkplatzes, von Datum und Uhrzeit od. dgl.

Fig. 4 zeigt ein handgehaltenes, tragbares Lesegerät 14, welches auf seiner Frontseite einen Ein-/Ausschalter 15 und ein Anzeigenfeld 16 aufweist. Mit Hilfe des Lesegerätes 14 kann eine Kontrolle von Schrauben 1 erfolgen, wobei deren Informationsspeicher 4 ausgelesen werden. Insbesondere bei bereits fertig montierten Verschraubungen kann auf diese Weise eine Qualitätskontrolle durchgeführt werden oder es kann in Reklamationsfällen festgestellt werden, ob der geeignete Schraubentyp vorliegt, bzw. – wenn es sich bei den Informationsspeichern um beschreibbare Speicher handelt und diese Montagedaten enthalten – kann festgestellt werden, ob die Montage korrekt erfolgt ist.

In Ergänzung dieses Ausführungsbeispiels kann auch vorgesehen sein, am Lesegerät eine Eingabemöglichkeit für bestimmte Kenngrößen zu schaffen. In diesem Fall kann z. B. die Kenn-Nr. eines bestimmten Schraubentyps eingegeben und mit Hilfe des Lesegerätes die entsprechende Schraube bzw. eine Vielzahl dieser Schrauben gesucht werden. Dies kann bei noch nicht montierten oder bei demonitierten Schrauben zum Unterscheiden von Schrauben mit gleichem Aussehen dienen. Bei montierten Schrauben kann es zum Unterscheiden von sehr unterschiedlichen Schrauben dienen, deren sichtbarer Bereich (z. B. der Kopf) jedoch gleich aussieht, oder zum Auffinden von Schrauben, die aus einer fehlerhaften Charge stammen oder bei denen ein vorgegebener Wartungs- bzw. Kontrollzeitraum überschritten wurde und die nun z. B. auf ihren Festsitz kontrolliert werden müssen. Bei unsortierten Schrauben kann eine derartige Möglichkeit, das Lesegerät zu konfigurieren, beim Suchen bzw. Sortieren von Schrauben helfen.

Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist als Informationsspeicher 4 beispielhaft ein Transponder vorgesehen. Die Transponder eignen sich erfindungsgemäß besonders vorteilhaft als Informationsspeicher für Schrauben: Sie benötigen keine eigene Energiequelle im Vergleich zu Mikrochips mit eigener Energiequelle. Es kann daher auch über einen sehr langen Zeitraum sichergestellt werden, daß die Informationen in dem Informationsspeicher verbleiben und problemlos ausgelesen werden können. Weiterhin weisen die Transponder sehr kleine Abmessungen auf. Die Lesbarkeit wird auch bei einer Überlackierung der Schrauben oder bei deren Verschmutzung nicht oder kaum beeinträchtigt, und gegenüber lediglich lesbaren Informationsspeichern

können Schreib-/Lesetransponder verwendet werden, so daß in der erwähnten Weise Daten in den Transponder geschrieben werden können und somit nicht nur Informationen des Schraubenherstellers in der Schraube abgespeichert werden können.

Patentansprüche

1. Schraube, mit einer Einrichtung zur Übertragung von Informationen zu einer externen Auswertungseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schraube (1) mit einem Informationsspeicher (4) versehen ist.
2. Schraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) an bzw. in der Schraube (1) als Schreib-/Lesespeicher ausgestaltet ist.
3. Schraube nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4), die Überschreibung bereits vorhandener Informationen verhinndert, zur Aufnahme neuer Informationen in ausschließlich unbeschriebene Speicherbereiche ausgestaltet ist.
4. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) Informationen über die Herstellung der Schraube (1) enthält, wie Hersteller, Materialsorte, Wärmebehandlung, Charge des Rohmaterials oder Zeitpunkt der Herstellung.
5. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) Informationen über die Handhabung der Schraube (1) enthält, wie die erforderliche Schlüsselweite, vorgeschriebene Anzugsmomente, oder die Zuordnung zu bestimmten Werkstücken bzw. Werkstoffen.
6. Schraube nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) Informationen über die erfolgte Montage der Schraube (1) enthält, wie die aufgebrachten Anzugsmomente, das verwendete Werkzeug, Ort und/oder Zeitpunkt der Montage, oder das Werkstück bzw. den Werkstoff, zu dessen Befestigung die Schraube (1) verwendet wurde.
7. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 2 kennzeichnet durch Meßeinrichtungen zur Ermittlung von Formänderungen der Schraube (1), wie deren Längsdehnung.
8. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Transponder als Informationsspeicher (4) vorgesehen ist.
9. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Barcode-Träger als Informationsspeicher (4) vorgesehen ist.
10. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mikrochip als Informationsspeicher (4) vorgesehen ist.
11. Schraube nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrochip ein Ausführungsprogramm enthält, wobei der Mikrochip mit einem Energiespeicher zur Energieversorgung des Mikrochips verbunden oder verbindbar ist.
12. Schraube nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Energiespeicher zur Energieversorgung des Mikrochips ebenfalls an bzw. in der Schraube vorhanden ist.
13. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen hartmagnetischen Bereich, der als Informationsspeicher (4) vorgesehen ist.
14. Schraube nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Informations-

speicher (4) am oder im Schraubenkopf (2) angeordnet ist.

15. Schraube nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) im Schaftende der Schraube (1) angeordnet ist. 5

16. Schraube nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch ein optisches Anzeigeelement, welches an der Schraube (1) in deren nach der Verschraubung sichtbar verbleibendem Bereich angeordnet ist, sowie durch eine die Anzeige bei Einhaltung vorgegebener Parameter, wie einem Soll-Anzugsmoment, aktivierende Betätigungsschaltung. 10

17. Vorrichtung zur Montage einer Schraube nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch ein Lesegerät (14) zur Aufnahme von im Informationsspeicher (4) enthaltenen Informationen, sowie durch eine zugeordnete elektronische Schaltung, die unter Einbeziehung derartiger Informationen die Montageparameter, wie das vorgeschriebene Anzugsmoment, steuert. 15

18. Vorrichtung zur Montage einer Schraube nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Schreibeinrichtung zur Eingabe von Montage-Informationen, wie das aufgebrachte Anzugsmoment, in den Informationsspeicher (4) der Schraube (1). 20

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, gekennzeichnet durch einen Adapter (10), der an einem ersten Ende mit einem Schrauber (6) verbindbar ist und an einem zweiten Ende mit einem Schlüsselwerkzeug zur Schraubenbetätigung, wie einer Stecknuß (9), verbindbar ist, wobei der Adapter (10) an seinem zweiten Ende eine die Datenübertragung zwischen dem Informationsspeicher (4) der Schraube (1) und dem Adapter (10) ermöglichende Lese- oder Schreib-/Lesevorrichtung aufweist, und wobei der Adapter (10) über eine Datenleitung mit einer Auswerte-Elektronik verbindbar ist. 25 30 35

20. Vorrichtung zum Auslesen von Informationen aus dem Informationsspeicher (4) einer Schraube (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit Anschlußmitteln zur Datenübertragung an eine Demontageeinrichtung, wobei die Auslesevorrichtung zur Informationsübertragung betreffend Position und Typ der Schrauben (1) an die Demontageeinrichtung ausgestaltet ist. 40

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

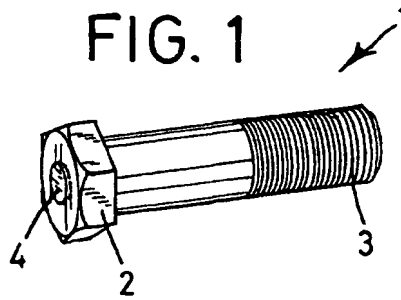


FIG. 2

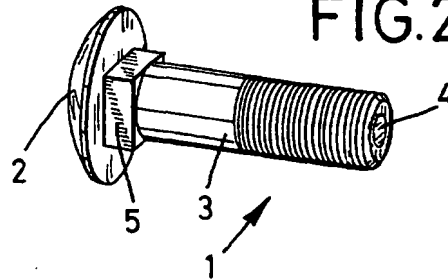


FIG. 3

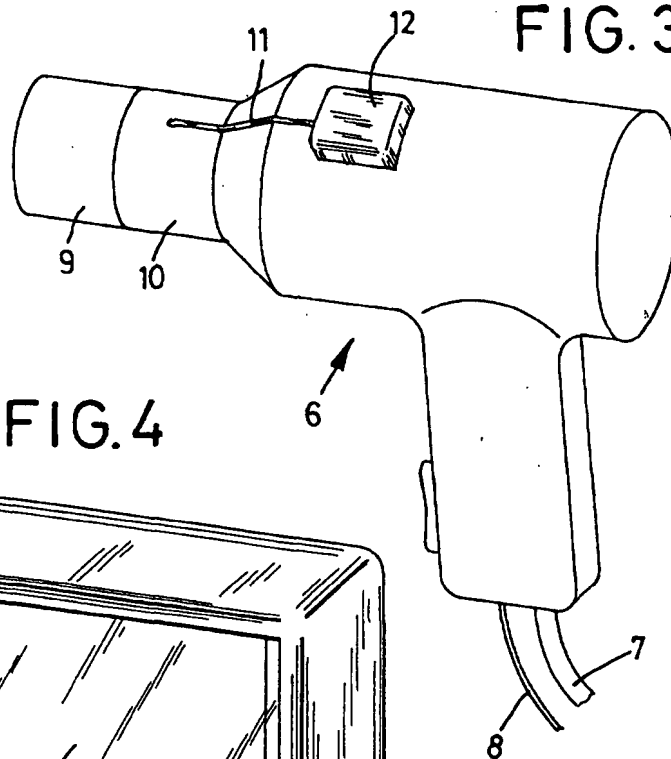


FIG. 4

